

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002161855
PUBLICATION DATE : 07-06-02

APPLICATION DATE : 27-11-00
APPLICATION NUMBER : 2000359012

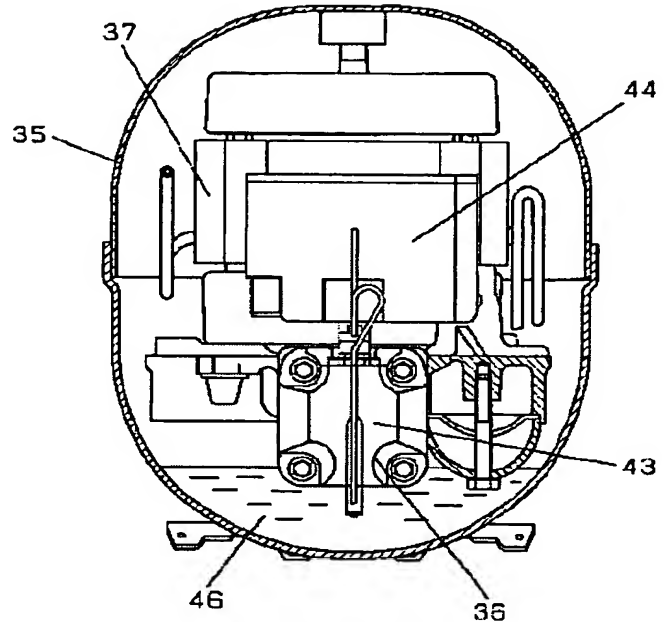
APPLICANT : MATSUSHITA REFRIG CO LTD;

INVENTOR : SUMIYA MASAHIRO;

INT.CL. : F04B 39/00

TITLE : HERMETIC COMPRESSOR AND
FREEZING AIR CONDITIONING
SYSTEM

35 密閉容器
36 圧縮要素
37 電動要素
43 シリンダヘッド
44 投入マフラー
46 冷凍機油



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hermetic compressor in a freezing and refrigerating device and an air conditioning system such as a refrigerator and a show case capable of reducing noise by damping pressure pulsation generated in a compression chamber by an absorption muffler effectively.

SOLUTION: Since a muffler cover 20 has a simple shape like a flat plate, its deformation when it is molded is reduced, and it adheres to a muffler main body 19 sufficiently and closely. Consequently, pressure pulsation scarcely leaks from a connection part of the muffler main body 19 and the muffler cover 20 to provide silencing effect that the absorption muffler 18 has sufficiently so as to reduce noise effectively.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-161855
(P2002-161855A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
F 0 4 B 39/00	1 0 1	F 0 4 B 39/00	1 0 1 P 3 H 0 0 3 1 0 1 F

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-359012(P2000-359012)

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

(72) 発明者 尾坂 昌彦

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 西原 秀俊

大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

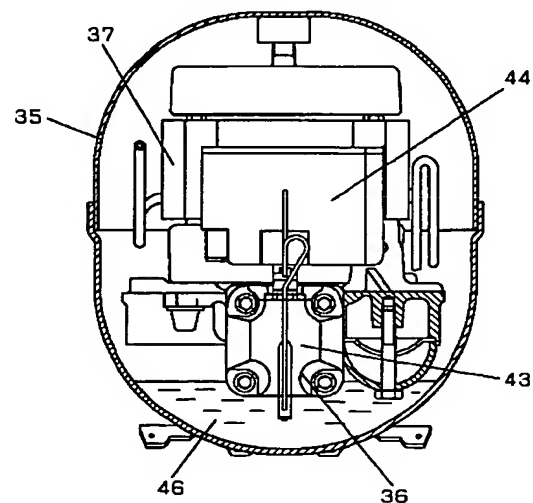
(54) 【発明の名称】 密閉型圧縮機、及び冷凍空調装置

(57) 【要約】

【課題】 冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置における密閉型圧縮機において、圧縮室内で生じた圧力脈動を吸入マフラーによって効果的に減衰することで騒音の静かな密閉型圧縮機の提供を図る。

【解決手段】 マフラーカバー20は平板状の簡素な形状を有しているので成形時の変形が少なくなり、マフラー本体19と十分に密着することができる。よって、マフラー本体19とマフラーカバー20との結合部から圧力脈動がほとんど漏れることがなく、吸入マフラー18が有する消音効果を十分に発揮することとなり、より効果的に騒音を低減することができる。

35 密閉容器
36 圧縮要素
37 電動要素
43 シリンダヘッド
44 吸入マフラー
46 冷凍機油



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口した他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間に形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記マフラーカバーは、前記マフラー空間を形成する壁面のうち前記上側壁面のみを形成することを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 2】 共鳴空間を形成する壁面をマフラーカバーに一体に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 3】 共鳴空間を形成する壁面のうち少なくとも 1 つ以上の壁面は吸入マフラーの内壁面に沿うことを特徴とする請求項 2 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 4】 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、前記入口管の前記吸入マフラー側開口部と前記出口管の前記吸入マフラー側開口部との間に遮蔽壁とを備えたことを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 5】 遮蔽壁は、吸入マフラーのいずれか 1 つの壁面に一体に形成されたことを特徴とする請求項 4 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 6】 遮蔽壁は、マフラーカバーに一体に形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 5 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 7】 遮蔽壁の下端部は入口管の吸入マフラー側開口部の中心と出口管の吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線上もしくはより遮蔽壁の上端部側の位置にあることを特徴とする請求項 4 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 8】 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記入口管と前記出口管は前記壁面にそれぞれ一体に形成されていることを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 9】 出口管の吸入マフラー側開口部は、前記

吸入マフラー内空間の略中央に位置することを特徴とする請求項 8 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 10】 出口管は、吸入マフラーの密閉容器側壁面に一体に形成されていることを特徴とする請求項 8 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 11】 密閉容器と、前記密閉容器内に配設した電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は入口管に開口した導入部と、一端が前記導入部に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した前記入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面とからなり、前記導入部は、前記吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成されると共に、前記導入部の前記吸入マフラー側開口部は前記導入部壁面により前記吸入管に相対することを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 12】 導入部は、略矩形の密閉容器側開口部と、略直方体のうち空間を有することを特徴とする請求項 11 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 13】 密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器の下部に貯留した冷凍機油と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーと、一端が前記冷凍機油に開口し他端は前記吸入マフラーの出口管内に開口した毛細管とを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した少なくとも 2 つの異なる内径を有する管の連続体からなる出口管とを有することを特徴とする密閉型圧縮機。

【請求項 14】 出口管の圧縮要素側管の内径は、前記出口管の吸入マフラー側管の内径より小さいことを特徴とする請求項 13 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 15】 出口管の圧縮要素側管と前記出口管の吸入マフラー側管の接続位置は、毛細管の前記出口管開口位置とほぼ同じもしくは前記出口管の前記吸入マフラー側開口部に寄った位置であることを特徴とする請求項 13 記載の密閉型圧縮機。

【請求項 16】 塩素を含まない冷媒に用いられる請求項 1 から 15 のいずれか一項記載の密閉型圧縮機。

【請求項 17】 炭化水素系冷媒に用いられる請求項 1 から 15 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機。

【請求項 18】 請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載の密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース等の冷凍空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷蔵庫、ショーケ

ース等の冷凍空調装置における密閉型圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置における密閉型圧縮機には、効率向上、低騒音化、高い信頼性の技術が求められると共に、これを安価に提供していくということも重要な要素である。

【0003】従来の密閉型圧縮機としては U.S. PAT. 5971720 号に示されているものがある。

【0004】以下、図面を参照しながら上記従来の密閉型圧縮機を説明する。

【0005】図 14 は従来の密閉型圧縮機の断面図である。図 15 は従来の密閉型圧縮機のシリンダヘッドに取り付けられる吸入マフラーの分解斜視図である。

【0006】図 14 において、1 は密閉容器である。2 は圧縮要素であり、密閉容器 1 内に収容されている。3 は電動要素であり、圧縮要素 2 に結合されている。4 はシリンダであり、圧縮要素 2 の圧縮室 5 を構成する。6 はピストンであり、シリンダ 4 内を往復運動する。7 はバルブプレートであり、シリンダ 4 の一端を封止する。8 はシリンダヘッドであり、バルブプレート 7 をシリンダ 4 に固着すると共に吸入マフラー（図 13 には図示せず）をバルブプレート 7 に固着する。10 は吸入管である。11 は冷凍機油であり、密閉容器 1 の底部に溜まっている。

【0007】図 15 において、12 は圧縮室 5 や吸入バルブ（図示せず）で発生した騒音を減衰する消音手段としての吸入マフラーである。密閉型圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂材で構成されることが望ましい。合成樹脂材としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮すると PBT や PPS の材料であるとよい。

【0008】吸入マフラー 12 はマフラー本体 13 とマフラーカバー 9 とからなっている。マフラー本体 13 とマフラーカバー 9 は溶着や嵌め込みなどにより結合し、マフラー空間 14 を形成する。15 は入口管で、一端は密閉容器 1 内に開口し、他端はマフラー空間 14 に開口している。16 は出口管で、一端はバルブプレート 7 側に開口し、他端はマフラー空間 14 に開口している。

【0009】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0010】冷凍サイクル（図示せず）より密閉型圧縮機に戻った冷媒ガスは吸入管 10 を通って密閉容器 1 内に一旦開放される。その後、冷媒ガスは吸入マフラー 12、バルブプレート 7 を通過して圧縮室 5 へと流入する。ここで、電動要素 3 の回転運動により往復運動するピストン 6 によって圧縮された後、冷凍サイクルへと送られる。

【0011】このとき、ピストン 6 の往復運動や吸入バ

ルブの開閉運動によって圧縮室 5 内で冷媒ガスの圧力脈動が生じる。この圧縮室 5 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 16 を通じてマフラー空間 14 に一旦開放され、その後、入口管 15 を通じて密閉容器 1 に開放されることによって減衰し、低い騒音として放射されることとなる。

【0012】また、他の従来の密閉型圧縮機としては U.S. PAT. 5496156 号に示されているものがある。

【0013】図 16 は他の従来の密閉型圧縮機の断面図である。

【0014】図 16 において、18 は密閉容器である。19 は圧縮要素であり、密閉容器 18 内に収容されている。20 は電動要素であり、圧縮要素 19 に結合されている。21 はシリンダであり、圧縮要素 19 の圧縮室 22 を構成する。23 はピストンであり、シリンダ 21 内を往復運動する。24 はバルブプレートであり、シリンダ 21 の一端を封止する。25 は吸入バルブであり、バルブプレート 24 とシリンダ 21 の間に介在する。26 はシリンダヘッドであり、バルブプレート 24 をシリンダ 21 に固着すると共に吸入マフラー 27 をバルブプレート 24 に固着する。28 は吸入管である。29 は冷凍機油であり、密閉容器 18 の底部に溜まっている。吸入マフラー 27 は吸入マフラー本体 30 と吸入マフラーカバー 31 とからなっている。吸入マフラー本体 30 と吸入マフラーカバー 31 は溶着や嵌め込みなどにより結合し、マフラー空間 32 を形成する。33 は入口部で、密閉容器 18 とマフラー空間 32 を流体的に結合している。34 は出口管で、一端はバルブプレート 24 側に開口し、他端はマフラー空間 32 に開口している。

【0015】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0016】冷凍サイクル（図示せず）より密閉型圧縮機に戻った冷媒ガスは密閉容器 18 内に一旦開放される。その後、冷媒ガスは吸入マフラー 27、バルブプレート 24 を通過して圧縮室 22 へと流入する。ここで、電動要素 20 の回転運動により往復運動するピストン 23 によって圧縮された後、冷凍サイクルへと送られる。

【0017】このとき、圧縮室 22 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 34 を通じてマフラー空間 32 に一旦開放され、その後入口部 33 を通じて密閉容器 18 に開放されることにより減衰し、低い騒音として放射されることとなる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の構成は、吸入マフラー 12 の側壁面をマフラー本体 13 及びマフラーカバー 9 の各々が形成していることにより複雑な形状を有するので、製作に要するコストの増大を招いてしまうと共に、成形時の変形が大きくなってしまいうので、マフラー本体 13 及びマフラーカバー 9 の

10

20

30

40

50

結合が不十分で漏れを生じるため十分な消音効果を得られないという欠点を有していた。

【0019】本発明は、マフラーカバーを単一壁面のみの簡素な形状とすることによって、製作に要するコストを小さくすると共に、変形を少なくすることができるので、マフラー本体及びマフラーカバーの結合を十分に密着することができ、安価で騒音の静かな密閉型圧縮機を提供するものである。

【0020】また、上記従来構成は、入口管15のマフラー空間14側開口部と出口管16のマフラー空間14側開口部、もしくは入口部33のマフラー空間32側開口部と出口管34のマフラー空間32側開口部を近接して流体的な抵抗を小さくすることは高効率化を図るために有効な手段であるが、圧縮室5及び圧縮室22内で生じた圧力脈動に対しても流体的な抵抗は同様に小さくなるため十分な消音効果を得られないという欠点を有していた。

【0021】本発明の他の目的は、入口管のマフラー空間側開口部と出口管のマフラー空間側開口部との間に流体的な抵抗手段を付加することによって、圧縮室内で生じた圧力脈動を減衰することができ、騒音の静かな密閉型圧縮機を提供するものである。

【0022】また、上記従来構成は、圧縮室5及び圧縮室22内で生じた圧力脈動は音源として入口管15もしくは入口部33の密閉容器1及び18側開口部から開放されるだけでなく、吸入マフラー12及び吸入マフラー27の壁面を加振し新たな騒音源をつくるという欠点を有していた。

【0023】本発明の他の目的は、吸入マフラーの壁面と入口管及び出口管を一体にすることによって、吸入マフラーの壁面の剛性を向上させることができるので壁面振動を抑制することができ、騒音の静かな密閉型圧縮機を提供するものである。

【0024】また、上記従来構成は、入口管15の密閉容器1側開口部に容積を有することは高効率化を図るために有効な手段であるが、吸入マフラー12を形成する壁面と全く異なる壁面にて入口管15の密閉容器1側開口部の容積を成形することは吸入マフラー12の形状を複雑にしまい、製作に要するコストの増大を招いてしまう。一方、吸入マフラー27を形成する壁面上にある入口部33の密閉容器18側開口部に十分な容積を設けるにはスペース的な限りがあり、高効率化を図るために入口部33の密閉容器18側開口部の容積を大きくするとマフラー空間32は小さくなってしまい、十分な消音効果が得られないという欠点を有していた。

【0025】本発明の他の目的は、吸入マフラーの壁面と異なる壁面にて密閉容器側開口部の容積を形成することによって、吸入マフラーの容積を減じることがなく、密閉容器側開口部の容積を大きくすることができ、吸入マフラーの形状を簡素化することができるので、騒音が

静かで効率の高い安価な密閉型圧縮機を提供するものである。

【0026】本発明の他の目的は、出口管内の冷媒ガスの流速を大きくすることによって、毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができることとなり、信頼性の高い密閉型圧縮機を提供するものである。

【0027】本発明の他の目的は、上述した吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機を塩素を含まない冷媒に適用することによって、環境面においても安全な密閉型圧縮機を提供するものである。

【0028】本発明の他の目的は、上述した吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機を炭化水素系冷媒に適用することによって、環境面においても安全な密閉型圧縮機を提供するものである。

【0029】本発明の他の目的は、上述した密閉型圧縮機を冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置に適用することによって、密閉型圧縮機に起因する騒音を減じ、高い信頼性や環境面においても安全な冷凍冷蔵装置や空調装置を提供するものである。

【0030】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載の発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記マフラーカバーは、前記マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面のみを形成したものであり、前記マフラーカバーを単一壁面のみの簡素な形状とすることで、製作に要するコストを小さくすると共に、変形を少なくすることができるので、前記マフラー本体及び前記マフラーカバーの結合を十分に密着することができ、前記吸入マフラーの消音効果をより一層大きくすることができるという作用を有する。

【0031】本発明の請求項2に記載の発明は、共鳴空間を形成する壁面をマフラーカバーに一体に形成したものであり、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に共鳴空間を付加することができるので、製作に要するコストを小さくすると共に、共鳴空間に相応する周波数の騒音を低減するという作用を有する。

【0032】本発明の請求項3に記載の発明は、共鳴空間を形成する壁面のうち少なくとも1つの壁面は吸入マフラーの内壁面に沿うこととしたものであり、共鳴空間の容積を大きくすることができ、共鳴空間に相応する周波数の圧力脈動成分低減効果を大きくすることができるという作用を有する。

【0033】本発明の請求項4に記載の発明は、密閉容

器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は圧縮要素に開口した出口管と、前記入口管の前記吸入マフラー側開口部と前記出口管の前記吸入マフラー側開口部との間に遮蔽壁とを備えたものであり、圧縮室内で生じた圧力脈動を前記出口管から前記入口管へ直接伝播させることなく、前記遮蔽壁による反射を経ることにより伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

【0034】本発明の請求項5に記載の発明は、遮蔽壁は吸入マフラーのいずれか1つの壁面に一体に形成するものであり、前記遮蔽壁と吸入マフラーとの結合手段を別途設けることなく容易に製作できると共に、圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

【0035】本発明の請求項6に記載の発明は、遮蔽壁はマフラーカバーに一体に形成されたものであり、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に前記遮蔽壁を付加することができるので、製作に要するコストを小さくすると共に、圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

【0036】本発明の請求項7に記載の発明は、遮蔽壁の下端部は入口管の吸入マフラー側開口部の中心と出口管の吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線上もしくはより前記遮蔽壁の上端部側の位置にあるものであり、前記入口管から前記出口管へ流れる冷媒ガスの経路は前記入口管の前記吸入マフラー側開口部の中心と前記出口管の前記吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線に近いものであることに対して、圧縮室内で生じた圧力脈動を伴う前記出口管から前記入口管へ流れる冷媒ガスの経路は前記出口管の前記吸入マフラー側開口部を中心とする放射状であり、前記圧縮室内で生じた圧力脈動に対してのみに流体的な抵抗となることにより、効率を阻害することなく、前記圧縮室内で生じた圧力脈動に対して大きな減衰を得ることができるという作用を有する。

【0037】本発明の請求項8に記載の発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、マフラー本体とマフラーカバーとからなる吸入マフラーを備え、前記マフラー本体は、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面のうち上側壁面を除く壁面を備え、前記入口管と前記出口管は前記壁面にそれぞれ一体に形成したものであり、前記吸入

マフラーの壁面の剛性を向上させることによって壁面振動を抑制することができるという作用を有する。

【0038】本発明の請求項9に記載の発明は、出口管の吸入マフラー側開口部は、吸入マフラー内空間の略中央に位置することとしたものであり、マフラー空間が単独で有する低次の共鳴振動を抑制することができるという作用を有する。

【0039】本発明の請求項10に記載の発明は、出口管は吸入マフラーの密閉容器側壁面に一体に形成されているものであり、前記吸入マフラーの密閉容器側壁面の剛性を向上させることによって騒音として現れやすい密閉容器側の壁面振動を抑制することができるという作用を有する。

【0040】本発明の請求項11に記載の発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーとを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は入口管に開口した導入部と、一端が前記導入部に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した前記入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した出口管と、マフラー空間を形成する壁面とからなり、前記導入部は、前記吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成されると共に、前記導入部の前記吸入マフラー側開口部は前記導入部壁面により前記吸入管に相対する向きを有するものであり、前記マフラー空間を減じることなく、前記導入部の容積を大きくすることができるので、前記吸入管より流入する冷媒ガスを低温で前記吸入マフラーへ導くことができる、併せて前記吸入マフラーの形状を簡素化することができるという作用を有する。

【0041】本発明の請求項12に記載の発明は、導入部は略矩形の密閉容器側開口部と、略直方体のうち空間を有するものであり、マフラー空間を減じることなく、前記導入部の容積をより大きくすることができるので、前記吸入管より流入する冷媒ガスをより多くかつ低温で吸入マフラーへ導くことができる、併せて前記吸入マフラーの形状を簡素化することができるという作用を有する。

【0042】本発明の請求項13に記載の発明は、密閉容器と、電動要素と、前記電動要素により回転駆動する圧縮要素と、前記密閉容器の下部に貯留した冷凍機油と、前記密閉容器に配設された吸入管と、吸入マフラーと、一端が前記冷凍機油に開口し他端は前記吸入マフラーの出口管内に開口した毛細管とを備え、前記吸入マフラーは、一端が前記密閉容器内に開口し他端は前記吸入マフラー内に開口した入口管と、一端が前記吸入マフラー内に開口し他端は前記圧縮要素に開口した少なくとも2つの異なる内径を有する管の連続体からなる出口管としたものであり、前記出口管内の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、前記毛細管からの冷凍機油供

給量を十分に確保することができるという作用を有する。

【0043】本発明の請求項14に記載の発明は、出口管の圧縮要素側管の内径を前記出口管の吸入マフラー側管の内径より小さくしたものであり、前記出口管の前記吸入マフラー側開口部から圧縮要素側開口部へ向かう冷媒ガスの流れを阻害しないように前記出口管の前記吸入マフラー側管内の冷媒ガスの流速より前記出口管の圧縮要素側管の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、前記毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるとい

【0044】本発明の請求項15に記載の発明は、出口管の圧縮要素側管と前記出口管の吸入マフラー側管の接続位置を毛細管の前記出口管開口位置とほぼ同じもしくは前記出口管の前記吸入マフラー側開口部に寄った位置としたものであり、前記毛細管の前記出口管開口位置付近の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、前記毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるという作用を有する。

【0045】本発明の請求項16に記載の発明は、塩素を含まない冷媒に用いられる請求項1から15記載の密閉型圧縮機としたものであり、塩素を含まない冷媒環境下においても上述した全ての作用を発揮することができる。

【0046】本発明の請求項17に記載の発明は、炭化水素系冷媒に用いられる請求項1から15記載の密閉型圧縮機としたものであり、炭化水素系冷媒冷媒環境下においても上述した全ての作用を発揮することができる。

【0047】本発明の請求項18に記載の発明は、請求項1から17記載の密閉型圧縮機を組み込んだ冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置であり、前記冷凍冷蔵装置や空調装置としてのいずれの運転状況下においても上述した全ての作用を発揮することができる。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、本発明による密閉型圧縮機の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0049】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1による密閉型圧縮機の要部正面図である。図2は本発明の実施の形態1による密閉型圧縮機の要部断面図である。図3は本発明の実施の形態1による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。

【0050】図1、2、3において、35は密閉容器である。36は圧縮要素であり、密閉容器35内に収容されている。37は電動要素であり、圧縮要素36に結合されている。38はシリンダであり、圧縮要素36の圧縮室39を構成する。40はピストンであり、シリンダ38内を往復運動する。41はバルブプレートであり、シリンダ38の一端を封止する。42は吸入バルブであり、バルブプレート41とシリンダ38の間に介在する。43はシリンダヘッドであり、バルブプレート41

をシリンダ38に固着すると共に吸入マフラー44をバルブプレート41に固着する。45は吸入管である。46は冷凍機油であり、密閉容器35の底部に溜まっている。

【0051】吸入マフラー44は、圧縮室39や吸入バルブ42で発生した騒音を減衰する手段としての消音器である。密閉型圧縮機の性能向上の観点から熱伝導率の低い材料、たとえば合成樹脂材で構成されることが望ましい。合成樹脂材としては、冷媒ガス雰囲気、高温下という使用環境を考慮するとPBTやPPSの材料であるとい

【0052】47はマフラー本体、48はマフラーカバーであり、通常、超音波溶着法等の方法により互いに溶着結合させることで、吸入マフラー44を形成する。マフラーカバー48は、平板状で簡素な形状をしており、マフラー空間49を形成する上側壁面としての機能を備えている。

【0053】50は入口管で、一端は密閉容器35内に開口し他端は吸入マフラー44内に開口しており、マフラー本体47に一体に形成されている。

【0054】51は出口管で、一端は吸入マフラー44内に開口し他端は圧縮要素36側に開口しており、マフラー本体47に一体に形成されている。

【0055】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0056】冷凍サイクル（図示せず）より密閉型圧縮機に戻った冷媒ガスは吸入管45を通して密閉容器35内に一旦開放される。その後、冷媒ガスは吸入マフラー44、バルブプレート41を通過して圧縮室39へと流入する。ここで、電動要素37の回転運動により往復運動するピストン40によって圧縮された後、冷凍サイクルへと送られる。

【0057】このとき、ピストン40の往復運動や吸入バルブ42の開閉運動によって圧縮室39内で冷媒ガスの圧力脈動が生じる。圧縮室39内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管51を通じてマフラー空間49に一旦開放される。ここで、マフラーカバー48は平板状の簡素な形状を有しているので均肉化しており成形時のひけや歪による変形が少なくなる。よって、マフラー本体47との結合を成形時の変形が大きい場合と比べて溶着性がよくなり、良好なシールが得られるため、マフラー本体47とマフラーカバー48との結合部から圧力脈動がほとんど漏れることがなく、吸入マフラー44が有する消音効果を十分に発揮することとなる。従って、出口管51を通じてマフラー空間49に開放された圧力脈動を十分に減衰してから後、入口管50を通して密閉容器35に開放することができるので、より効果的に騒音を低減することとなる。

【0058】また、マフラーカバー48を平板状の簡素な形状とすることにより、金型費を小さくできると共に

材料重量を小さくできるので、マフラーカバー 48 の製作に要する費用を小さくできることとなる。更に、超音波溶着に要する受け治具の形状もマフラーカバー 48 の簡素な形状と同じ形をとるため、治具金型費用を小さくすることができる。

【0059】（実施の形態 2）図 4 は本発明の実施の形態 2 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図、図 5 はそのマフラーカバーの上面図である。なお、図 4 に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

【0060】図 4、5 において、52 は吸入マフラーであり、マフラー本体 53 とマフラーカバー 54 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 55 を形成する。

【0061】56 は共鳴空間壁で、マフラー本体 53 の内壁面に沿うようにマフラーカバー 54 に一体に形成されており、共鳴空間 57 を形成する。

【0062】58 は入口管で、一端は密閉容器 35 内に開口し他端は吸入マフラー 52 内に開口しており、マフラー本体 53 に一体に形成されている。

【0063】59 は出口管で、一端は吸入マフラー 52 内に開口し他端は圧縮要素 36 側に開口しており、マフラー本体 53 に一体に形成されている。

【0064】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0065】圧縮室 39 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 59 を通じてマフラー空間 55 に一旦開放され、共鳴空間 57 に相応した周波数の圧力脈動成分を集中的に低減した後、入口管 58 を通じて密閉容器 35 に開放されることによって、より効果的に騒音を低減することとなる。より具体的には、密閉容器 35 内の空間は R134a の冷媒環境下においては約 500 Hz の共鳴周波数を、R600a 冷媒環境下においては約 500 から 630 Hz の共鳴周波数を有しているので、これらの周波数での消音が十分でない、密閉型圧縮機として非常に高い騒音となってしまう。そこで、共鳴空間 57 の共鳴周波数をこれらの周波数に合致させることによって、圧力脈動中に含まれるこれらの周波数成分を共鳴空間 57 に吸収することができるので、密閉容器 35 内の空間への加振を低減し、密閉型圧縮機としての騒音を低くすることができる。更に、共鳴空間 57 の容積に応じて圧力脈動の吸収量が定まることから、マフラー本体 53 の内壁面に沿うように共鳴空間壁 56 を形成することで有効な騒音低減手段である。

【0066】（実施の形態 3）図 6 は本発明の実施の形態 3 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。なお、図 6 に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸

入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

【0067】図 6 において、60 は吸入マフラーであり、マフラー本体 61 とマフラーカバー 62 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 63 を形成する。

【0068】64 は遮蔽板で、遮蔽板 64 の上端部側でマフラーカバー 62 に一体に形成されており、入口管 65 の吸入マフラー 60 側開口部中心と出口管 66 の吸入マフラー 60 側開口部中心とを結ぶ直線より遮蔽板 64 の上端部側に遮蔽板 64 の下端部がある。

【0069】入口管 65 は、一端は密閉容器 35 内に開口し他端は吸入マフラー 60 内に開口しており、マフラー本体 61 に一体に形成されている。

【0070】出口管 66 は、一端は吸入マフラー 60 内に開口し他端は圧縮要素 36 側に開口しており、マフラー本体 61 に一体に形成されている。

【0071】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0072】冷媒ガスは、ピストン 40 の往復運動により生じた吸引力によって入口管 65 の吸入マフラー 60 側開口部から出口管 66 の吸入マフラー 60 側開口部へ向かって略直線的に流れるので、遮蔽板 64 と関係せずスムーズに圧縮室 39 へ流入することができ、効率の維持が図れることとなる。一方、圧縮室 39 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 66 を通じてマフラー空間 63 へ放射状に開放される。このとき、圧力脈動としてはマフラー空間 63 からの出口となる入口管 65 へ向かう圧力脈動を遮蔽板 64 によって直接放射することなく反射することで、圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので大きな減衰を得うことができ、より効果的に騒音を低減することとなる。より具体的には、圧縮室 39 で生じる圧力脈動は運転周波数のような低周波の成分から 5 kHz 以上の高周波の成分まで幅広く含んでおり、特に 2 k ~ 4 kHz の高周波成分はその脈動レベルが大きい。脈動レベルを低減する方法としては入口管 65 や出口管 66 の内径を小さくするなどの方法が周知であるが、密閉型圧縮機として重要な特性の 1 つである効率を減してしまうという負の効果の有している。そこで高周波の成分は伝播経路の長さに応じてよく減衰する性質であるので、圧縮室 39 で生じた圧力脈動に対してのみ伝播経路を長くすることのできる遮蔽板 64 は、効率を維持しながら騒音を低減するに有効な手段であるといえる。

【0073】また、遮蔽板 64 をマフラーカバー 62 に一体に形成することによって、騒音について同様の効果を得るために遮蔽板 64 をマフラー本体 61 他に別途結合手段を設ける場合と比べて製作が容易になり、結合手段を設けるに要するコストを省略することができることとなる。

【0074】（実施の形態 4）図 7 は本発明の実施の形

態 4 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。なお、図 7 に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

【0075】図 7 において、67 は吸入マフラーであり、マフラー本体 68 とマフラーカバー 69 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 70 を形成している。

【0076】71 は入口管で、一端は密閉容器 35 内に開口し他端は吸入マフラー 67 内に開口しており、マフラー本体 68 の壁面と一体に形成されている。

【0077】72 は出口管で、一端は吸入マフラー 67 のマフラー空間 70 の略中央に開口し他端は圧縮要素 36 側に開口しており、マフラー本体 68 の密閉容器 35 側壁面に一体に形成されている。

【0078】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0079】圧縮室 39 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 72 を通じてマフラー空間 70 に一旦開放される。このとき、圧力脈動による加振に対してマフラー本体 68 の壁面は入口管 71、出口管 72 を一体に形成することにより剛性が向上されているので、マフラー本体 68 の壁面の振動は十分に抑制される。従って、壁面振動に伴う騒音を低減することができることとなる。特に、マフラー本体 68 の電動要素 37 側の壁面に対して密閉容器 35 側の壁面の振動は、密閉型圧縮機としての騒音の放射面である密閉容器 35 により近いことから騒音として現れやすいので、マフラー本体 68 の密閉容器 35 側壁面の剛性を高くすることは騒音低減を行なう上で有効である。

【0080】また、マフラー空間 70 の略中央に出口管 72 の一端を開口することにより、マフラー空間 70 が単独で有する低次の共鳴振動、即ちマフラー空間 70 の略中央を振動の腹とする振動を抑制することができるので、圧力振動のこの振動に相応する周波数成分を減衰することとなり、より効果的に騒音を低減することとなる。

【0081】（実施の形態 5）図 8 は本発明の実施の形態 5 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。図 9 は本発明の実施の形態 5 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの背面図である。なお、図 8、9 に示した吸入マフラーを用いた密閉型圧縮機は、図 1 に示した密閉型圧縮機とは吸入マフラーが異なるのみであるので、図示しない。

【0082】図 8、9 において、73 は吸入マフラーであり、マフラー本体 74 とマフラーカバー 75 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 76 を形成する。

【0083】77 は導入部で、マフラー本体 74 に一体に形成すると共に、一端が密閉容器 35 内に開口し他端

は入口管 78 に開口し、導入部 77 を形成する壁面とマフラー本体 74 を形成する壁面とは背面 79 でのみ一致し残る他の壁面は異なり、導入部 77 の密閉容器 35 側開口部 80 は略矩形の開口形状を有すると共に略直方体のうち空間を有し吸入管 45 に相対する向きを有している。

【0084】入口管 78 は、一端が導入部 77 に開口し他端は吸入マフラー 73 内に開口していると共に、マフラー本体 74 に一体に形成されている。

【0085】81 は出口管で、一端が吸入マフラー 73 内に開口し他端は圧縮要素 36 に開口していると共に、マフラー本体 74 に一体に形成されている。

【0086】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0087】吸入管 45 より戻った冷媒ガスは、導入部 77 を通って入口管 78 よりマフラー空間 76 へ流入し、出口管 81 を通じて圧縮室 39 へ送られる。このとき、重要なことは冷媒ガスをより低い温度のまま圧縮室 39 へ送ること、より高い効率を得ることができる。略矩形の開口形状を有すると共に略直方体のうち空間を有した導入部 77 は、その内空間に多くの冷媒ガスを保持することができると共に温度の高い密閉容器 35 内雰囲気より一時的に隔絶することができるので、冷媒ガスをより低い温度のまま圧縮室 39 へ送ることが可能となる。

【0088】一方、圧縮室 39 内で生じた圧力脈動は冷媒ガスの流れとは逆向きに伝播し、出口管 81 を通じてマフラー空間 76 に一旦開放される。このとき、マフラー空間 76 の容積に応じて圧力脈動の減衰量が定まることからマフラー空間 76 を大きくすることが望ましい。導入部 77 のうち空間を略直方体とすると共に背面 79 でのみ吸入マフラー 73 と導入部 77 の壁面を一致させることにより導入部 77 のうち空間の容積を大きくままにマフラー空間 76 の容積を大きくすることができるので、より効果的に騒音を低減することとなる。

【0089】また、導入部 77 は、背面 79 をマフラー本体 74 と同じくしているので、別途導入部を設ける場合と比して金型費を低くすることができると共に、材料を少なくすることができるので、製作に要するコストを小さくできることとなる。

【0090】（実施の形態 6）図 10 は本発明の実施の形態 6 による密閉型圧縮機の要部断面図である。図 11 は本発明の実施の形態 6 による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図である。

【0091】図 10、11 において、82 は毛細管であり、一端が冷凍機油 46 に開口し他端は吸入マフラー 83 の出口管 84 に開口している。

【0092】吸入マフラー 83 は、マフラー本体 85 とマフラーカバー 86 からなり、溶着などの方法により互いに結合し、マフラー空間 87 を形成する。

【0093】マフラー本体 85 は、一端が密閉容器 35 内に開口し他端が吸入マフラー空間 87 内に開口した出口管 88 と、一端が吸入マフラー空間 87 内に開口し他端が圧縮要素 36 側に開口した出口管 84 を備えている。

【0094】出口管 84 は、毛細管 82 の出口管 84 側開口位置とほぼ同じもしくは出口管 84 の吸入マフラー 83 側開口部に寄った位置を境として出口管 84 の圧縮要素 36 側の内径が出口管 84 の吸入マフラー空間 87 側の内径より小さいものとなっている。

【0095】入口管 88 は、マフラー本体 85 に一体に形成されている。

【0096】以上のように構成された密閉型圧縮機について、以下その動作を説明する。

【0097】冷媒ガスは、入口管 88 よりマフラー空間 87 へ流入し、出口管 84 を通じて圧縮室 39 へ送られる。このとき、出口管 84 内の冷媒ガスの流速は出口管 84 の内径に反比例して出口管 84 の吸入マフラー空間 87 側より圧縮要素 36 側に向かって大きくなるので、毛細管 82 の出口管 84 側開口部において十分大きな流速が得られることとなる。これにより密閉容器 35 内の圧力に対して毛細管 82 の出口管 84 側開口部付近の圧力が小さくなるので圧力差が発生し、密閉容器 35 内の下部に貯留する冷凍機油 46 を、毛細管 82 から出口管 84 を通じて圧縮室 39 へ送出できることとなる。

【0098】一般に、良好な潤滑を図るために出口管 84 における冷媒ガスの大きな流速を得る方法としては出口管 84 の内径をより小さくすることが周知である。しかしながら、この方法によれば、出口管 84 における圧力損失が大きく、密閉型圧縮機の効率を減じることとなる。従って、出口管 84 の吸入マフラー 83 側開口部に寄った位置を境として出口管 84 の圧縮要素 36 側の内径が出口管 84 の吸入マフラー 83 側の内径より小さいものとするとは、出口管 84 内における冷媒ガスの流れを次第に速めることができ、冷媒ガスの流れを阻害することないので、密閉型圧縮機の効率を維持しながら、良好な潤滑を得るに十分な量の冷凍機油 46 を毛細管 82 を通じて圧縮室 39 へ供給することができる有効な手段である。

【0099】（実施の形態 7）本発明の実施の形態 7 は、本発明の実施の形態 1 から 6 による密閉型圧縮機を組み込み、塩素を含まない冷媒もしくは、炭化水素系冷媒を冷媒として用いた冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置（図示せず）である。

【0100】これら冷蔵庫、ショーケース等の冷凍空調装置について、その運転時の騒音を確認した結果を図 12、13 に示す。図 12 は、塩素を含まない冷媒として R134a 冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態 1 から 6 を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音で、図 13 は、炭化水素系冷媒として R6

00a 冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態 1 から 6 を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音である。図 12、13 共、横軸は 3 分の 1 オクターブ周波数を表し、その右端は全体音を表す。縦軸は騒音レベルである。図中、白抜きのプロットは従来の密閉型圧縮機の騒音を示したもので、本発明の実施の形態 7 による騒音は黒丸で示している。この結果からいずれの冷媒においても従来の密閉型圧縮機に対して高い騒音低減効果を得た。

【0101】具体的には、図 12 の塩素を含まない冷媒として R134a 冷媒を用いた場合においては、500 Hz の騒音が、図 13 の炭化水素系冷媒として R600a 冷媒を用いた場合においては 500～630 Hz の騒音が、共鳴空間を配したことによりそれぞれ 2～3 [dB] 低減したことを確認した。また、1.6 kHz～4 kHz の騒音についても各周波数帯で効果幅に差異はあるものの遮蔽板を設置したこと、及び壁面剛性を向上したことにより騒音を低減できたことを確認した。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように請求項 1 に記載の発明は、マフラーカバーを単一壁面のみの簡素な形状とすることにより変形を少なくすることができるので、マフラー本体及びマフラーカバーの結合を十分に密着することができ、マフラー本体とマフラーカバーとの結合部からほとんど圧力脈動が漏れることないので、吸入マフラーが有する消音効果を十分に発揮することとなり、より騒音の減衰が可能となる。また、マフラーカバーを簡素な形状とすることにより、金型費を小さくできると共に材料重量を小さくできるので、マフラーカバーの製作に要する費用を小さくできるとなり、安価な密閉型圧縮機を実現できる。

【0103】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、共鳴空間を形成する壁面をマフラーカバーに一体に形成したものであり、共鳴空間に相応した周波数の圧力脈動成分を集中的に低減できるため、より騒音の減衰が可能となる。また、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に共鳴空間を付加することができるので、製作に要するコストを小さくできるので、安価な密閉型圧縮機を実現できる。

【0104】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、共鳴空間を形成する壁面のうち少なくとも 1 つ以上の壁面は吸入マフラーの内壁面に沿うこととしたものであり、共鳴空間の容積を大きくすることができ、共鳴空間に相応する周波数の低減効果を大きくすることができるので、より一層の騒音の減衰が可能となる。

【0105】請求項 4 に記載の発明は、入口管の吸入マフラー側開口部と出口管の吸入マフラー側開口部との間に遮蔽壁とを備えたものであり、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長

くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0106】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、遮蔽壁を吸入マフラーのいずれか1つの壁面に一体に形成したものであり、遮蔽壁と吸入マフラーとの結合手段を別途設けることなく容易に製作できるので製作に要するコストを小さくできると共に、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0107】請求項6に記載の発明は、請求項1又は請求項5に記載の発明において、遮蔽壁をマフラーカバーに一体に形成したものであり、マフラー本体を何ら変更することなく、容易に遮蔽壁を付加することができるので、製作に要するコストを小さくできると共に、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0108】請求項7に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、遮蔽壁の下端部が入口管の吸入マフラー側開口部の中心と出口管の吸入マフラー側開口部の中心とを結ぶ直線上もしくはより遮蔽壁の上端部側の位置にあるものであり、圧縮室内で生じた圧力脈動に対してのみに流体的な抵抗となることにより、効率を阻害することなく、遮蔽壁による反射を経ることにより圧縮室内で生じた圧力脈動の伝播経路を長くすることができるので、大きな減衰を得ることができ、効率を維持したまま、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0109】請求項8に記載の発明は、吸入マフラーの壁面と入口管と出口管を一体に形成したものであり、吸入マフラーの壁面の剛性を向上させることにより圧力脈動による加振によっても壁面振動を抑制することができるので、効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0110】請求項9に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、出口管の吸入マフラー側開口部を吸入マフラー内空間の略中央に位置することとしたものであり、マフラー空間が単独で有する低次の共鳴振動を抑制することができるので、より効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0111】請求項10に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、出口管は吸入マフラーの密閉容器側壁面に一体に形成されているものであり、吸入マフラーの密閉容器側壁面の剛性を向上させることによって騒音として現れやすい密閉容器側の壁面振動を抑制することができるので、より効果的に騒音の低減が図れることとなる。

【0112】請求項11に記載の発明は、導入部を吸入マフラーの壁面と異なる壁面により形成すると共に、導

入部の吸入マフラー側開口部を導入部壁面により吸入管に相対する向きとしたものであり、マフラー空間を減じることなく、導入部の容積を大きくすることができる。従って、マフラー空間の容積を減じることがないので、より効果的に騒音を低減することとなる。また、冷媒ガスを温度の高い密閉容器1内雰囲気より一時的に隔離し保持することができるので、冷媒ガスを低温のまま吸入マフラーへ導くことができるので、高い効率を得ることができる。併せて別途導入部を設ける場合と比して金型費を低くすることができると共に、材料を少なくすることができるので、コストの低減が図れることとなる。

【0113】請求項12に記載の発明は、請求項8に記載の発明において、導入部を略矩形の密閉容器側開口部と略直方体のうち空間を有するものとしたものであり、マフラー空間を減じることなく、導入部の容積をより大きくすることができるので、より多くの冷媒ガスを低温で吸入マフラーへ導くことができるので、より高い効率を得ることができる。

【0114】請求項13に記載の発明は、吸入マフラーの出口管を少なくとも2つの異なる内径を有する管の連続体からなるものとしたものであり、出口管内の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができるので、良好な潤滑を得ることができる。

【0115】請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、出口管の圧縮要素側管の内径を前記出口管の吸入マフラー側管の内径より小さくしたものであり、出口管の吸入マフラー側開口部から圧縮要素側開口部へ向かう冷媒ガスの流れを阻害しないように出口管の吸入マフラー側管内の冷媒ガスの流速より出口管の圧縮要素側管の冷媒ガスの流速を大きくすることができるので、毛細管からの冷凍機油供給量を十分に確保することができ、より良好な潤滑を得ることができる。

【0116】請求項15に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、出口管の圧縮要素側管と出口管の吸入マフラー側管の接続位置を毛細管の出口管開口位置とほぼ同じもしくは出口管の吸入マフラー側開口部に寄った位置としたものであり、密閉容器内の圧力に対して毛細管の出口管開口位置付近の圧力が小さくなるので圧力差が発生し、良好な潤滑を得るに十分な量の冷凍機油を毛細管を通じて圧縮へ送出することができるので、より一層良好な潤滑を得ることができる。

【0117】請求項16に記載の発明は、請求項1又は請求項15に記載の発明において、塩素を含まない冷媒に用いられる密閉型圧縮機としたものであり、塩素を含まない冷媒環境下においても上述した全ての効果を得ることができる。

【0118】請求項17に記載の発明は、請求項1又は請求項15に記載の発明において、炭化水素系冷媒に用いられる密閉型圧縮機としたものであり、炭化水素系冷

媒環境下においても上述した全ての効果を得ることができる。

【0119】請求項18に記載の発明は、請求項1又は請求項17に記載の発明における密閉型圧縮機を冷蔵庫、ショーケース等の冷凍冷蔵装置や空調装置に適用したものであり、上述した全ての効果を得ることができるので、密閉型圧縮機に起因する騒音を減じ、高い信頼性や環境面においても安全な冷凍冷蔵装置や空調装置が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1による密閉型圧縮機の要部正面図

【図2】実施の形態1による密閉型圧縮機の要部断面図

【図3】実施の形態1による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図

【図4】実施の形態2による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図

【図5】実施の形態2による密閉型圧縮機に用いられるマフラーカバーの上面図

【図6】実施の形態3による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図

【図7】実施の形態4による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図

【図8】実施の形態5による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図

【図9】実施の形態5による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの背面図

【図10】実施の形態6による密閉型圧縮機の要部断面図

【図11】実施の形態6による密閉型圧縮機に用いられる吸入マフラーの要部断面図

【図12】塩素を含まない冷媒としてR134a冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態1から6を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音を示*

*す図

【図13】炭化水素系冷媒としてR600a冷媒を用いた冷凍冷蔵装置に本発明の実施の形態1から6を含んだ吸入マフラーを組み込んだ密閉型圧縮機の騒音を示す図

【図14】従来の密閉型圧縮機の断面図

【図15】従来の密閉型圧縮機内に取り付けられる吸入マフラーの分解斜視図

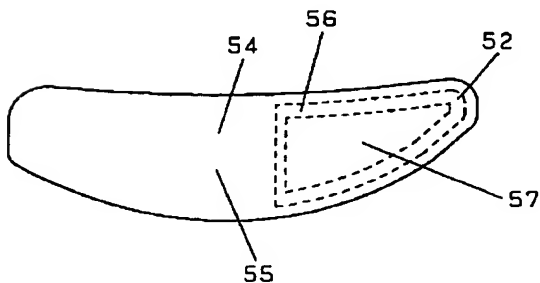
【図16】他の従来の密閉型圧縮機の断面図

【符号の説明】

- | | | |
|----|------------------------|------------------|
| 10 | 35 | 密閉容器 |
| | 36 | 圧縮要素 |
| | 37 | 電動要素 |
| | 38 | シリンダ |
| | 39 | 圧縮室 |
| | 40 | ピストン |
| | 41 | バルブプレート |
| | 42 | 吸入バルブ |
| | 43 | シリンダヘッド |
| | 44, 52, 60, 67, 73, 83 | 吸入マフラー |
| 20 | 45 | 吸入管 |
| | 46 | 冷凍機油 |
| | 47, 53, 61, 68, 74, 85 | マフラー本体 |
| | 48, 54, 62, 69, 75, 86 | マフラーカバー |
| | 49, 55, 63, 70, 76, 87 | マフラー空間 |
| | 50, 58, 65, 71, 78, 88 | 入口管 |
| | 51, 59, 66, 72, 81, 84 | 出口管 |
| | 56 | 共鳴空間壁面 |
| | 57 | 共鳴空間 |
| | 64 | 遮蔽板 |
| 30 | 77 | 導入部 |
| | 79 | 背面 |
| | 80 | 導入部77の密閉容器35側開口部 |
| | 82 | 毛細管 |

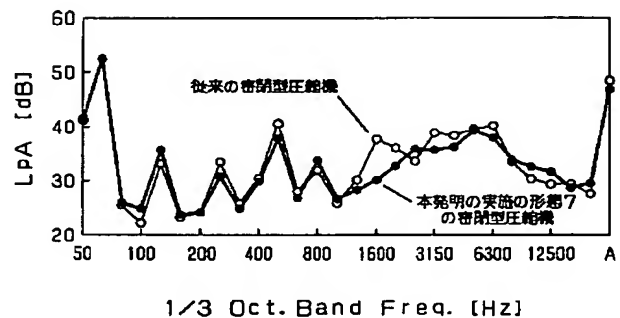
【図5】

56 共鳴空間壁面



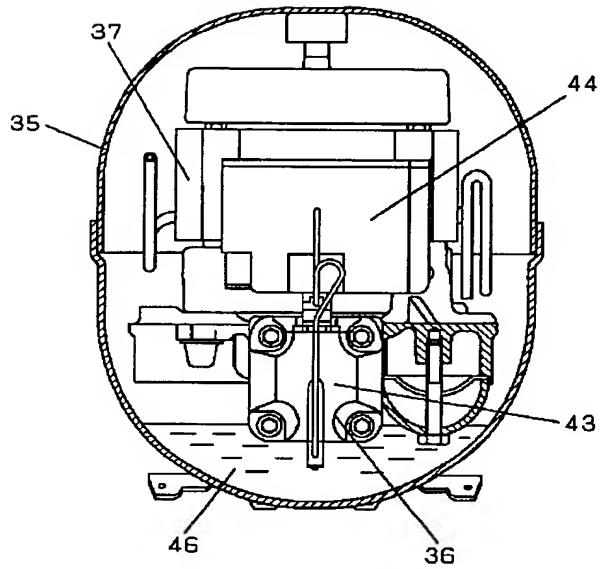
【図12】

R134a冷媒環境下における騒音



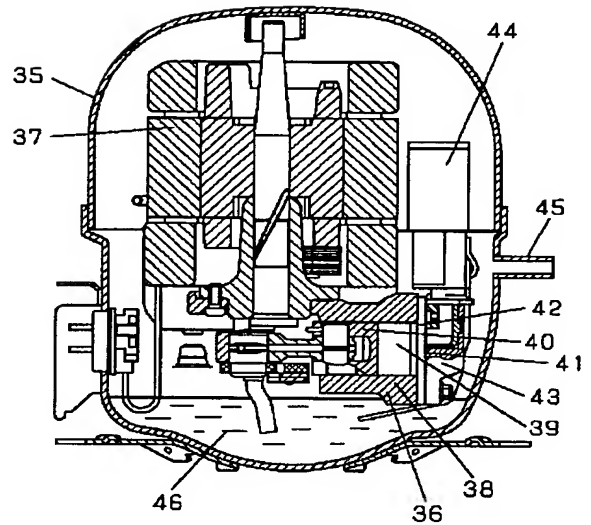
【図1】

- 35 密閉容器
- 36 圧縮要素
- 37 電動要素
- 43 シリンダヘッド
- 44 吸入マフラー
- 46 冷凍機油



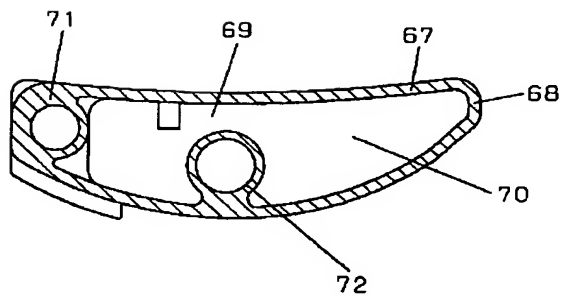
【図2】

- 38 シリンダ
- 39 圧縮室
- 40 ピストン
- 41 バルブプレート
- 42 吸入バルブ
- 45 吸入管



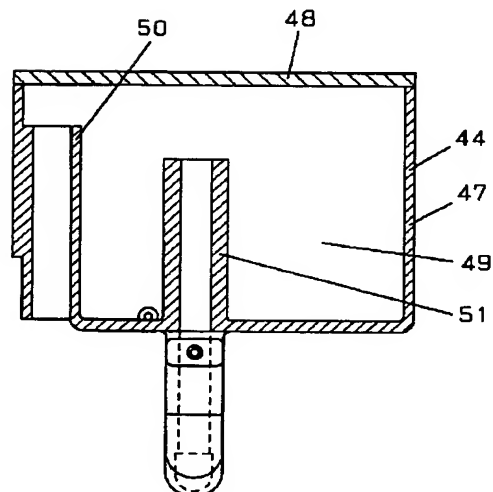
【図7】

- 67 吸入マフラー
- 68 マフラー本体
- 69 マフラーカバー
- 70 マフラー空間
- 71 入口管
- 72 出口管



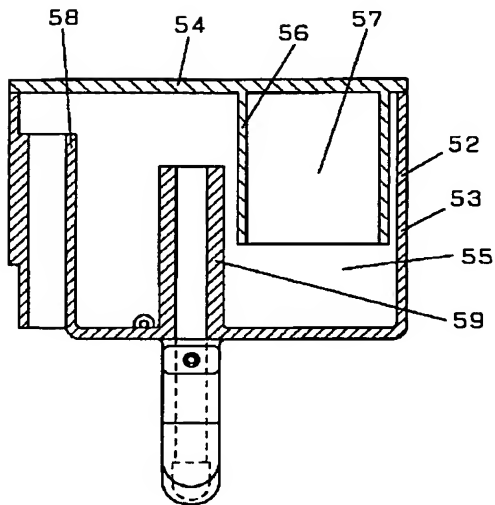
【図3】

- 47 マフラー本体
- 48 マフラーカバー
- 49 マフラー空間
- 50 入口管
- 51 出口管



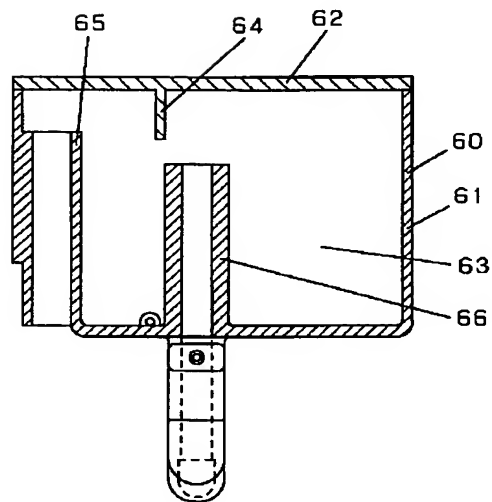
【図4】

- 52 吸入マフラー
- 53 マフラー本体
- 54 マフラーカバー
- 55 マフラー空間
- 57 共鳴空間
- 58 入口管
- 59 出口管



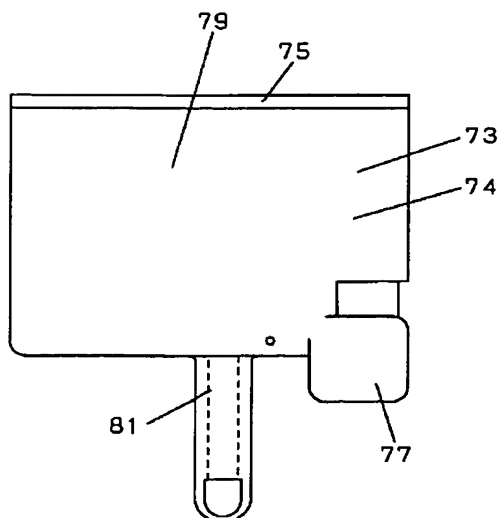
【図6】

- 60 吸入マフラー
- 61 マフラー本体
- 62 マフラーカバー
- 63 マフラー空間
- 64 遮蔽板
- 65 入口管
- 66 出口管



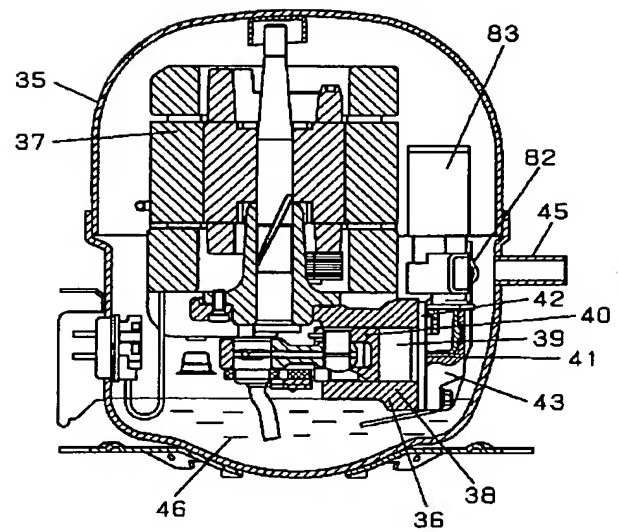
【図9】

79 背面



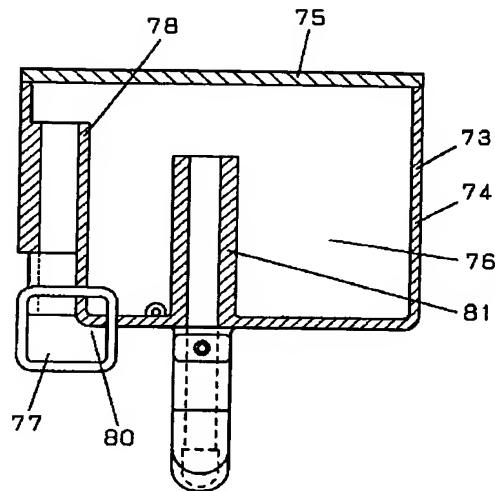
【図10】

- 82 毛細管
- 83 吸入マフラー



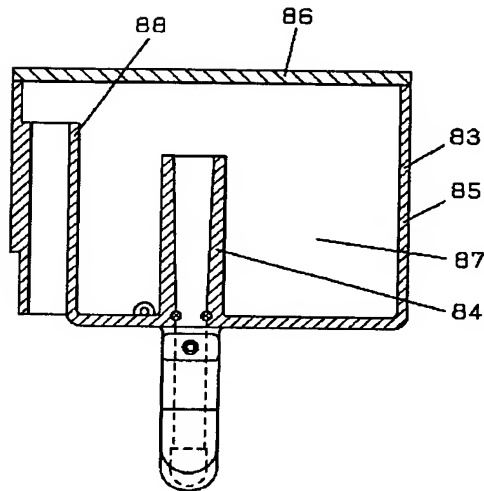
【図8】

- 73 吸入マフラー
 74 マフラー本体
 75 マフラーカバー
 76 マフラー空間
 77 導入部
 78 入口管
 80 導入部77の密閉容器35
 側開口部
 81 出口管



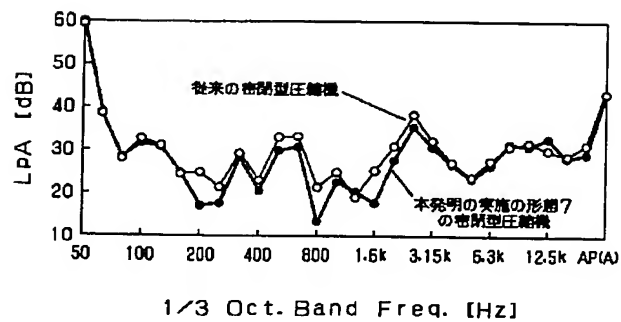
【図11】

- 84 出口管
 85 マフラー本体
 86 マフラーカバー
 87 マフラー空間
 88 入口管

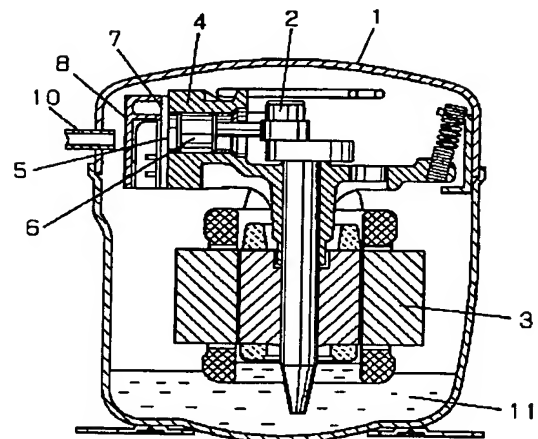


【図13】

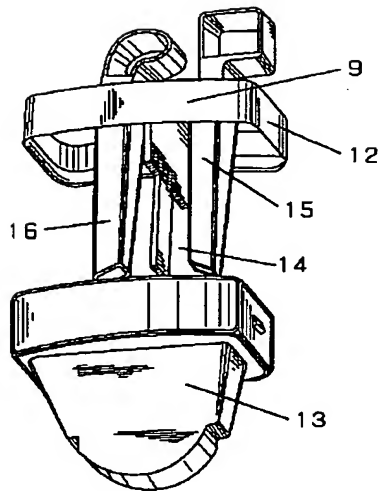
R600a冷媒環境下における騒音



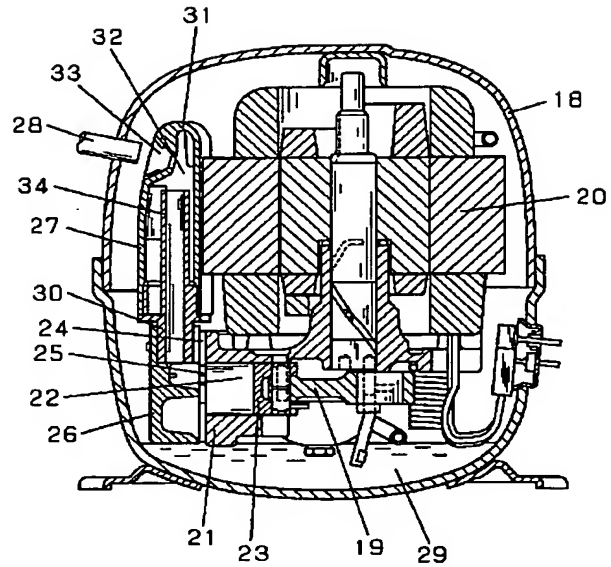
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 太田 年彦
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 窪田 昭彦
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 茂手木 学
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 淡島 宏樹
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 小島 健
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 野口 和仁
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 喜多 一朗
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

(72)発明者 角谷 昌浩
大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
松下冷機株式会社内

Fターム(参考) 3H003 AA02 AB04 AC03 BA04 CD01

THIS PAGE BLANK (USPTO)